

PAT-NO: JP406158571A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06158571 A  
TITLE: MOORING ROPE FOR BUOY  
PUBN-DATE: June 7, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ONO, SHUNJI  
SATO, TOSHIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

JAPAN AIRCRAFT MFG CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04335340

APPL-DATE: November 20, 1992

INT-CL (IPC): D07B005/06, A01K061/00 , B29C067/14

US-CL-CURRENT: 441/23

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a mooring rope for a buoy designed to reduce the mooring tension for a mooring device for a buoy to miniaturize the device as a whole.

CONSTITUTION: A buoy 1 is moored, via a chain 2', a swivel 3', a FRP rod 4, a swivel 3 and a chain 2, to an anchor 5 sunk at the bottom of the sea B. The FRP rod 4 is greater in tensile strength than conventional ropes made of synthetic fibers, being endurable to large tension, thus being made thinner. Therefore, the tidal current resistance for the FRP rod can

Best Available Copy

be reduced, and synergistically, the tension applied on the FRP rod 4 can also be reduced, leading to making the preliminary buoyancy for the buoy 1, the respective diameters of the chains 2, 2', and the holding force for the anchor 5 smaller.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-158571

(43)公開日 平成6年(1994)6月7日

(51)IntCl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
D 0 7 B 5/06				
A 0 1 K 61/00	3 1 7	8602-2B		
B 2 9 C 67/14	Y	7310-4F		
// B 2 9 K 63:00				

審査請求 未請求 請求項の数2(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-335340

(22)出願日 平成4年(1992)11月20日

(71)出願人 000232645

日本飛行機株式会社

神奈川県横浜市金沢区昭和町3175番地

(72)発明者 大野 俊二

神奈川県横浜市金沢区昭和町3175番地 日

本飛行機株式会社内

(72)発明者 佐藤 敏夫

神奈川県横浜市金沢区昭和町3175番地 日

本飛行機株式会社内

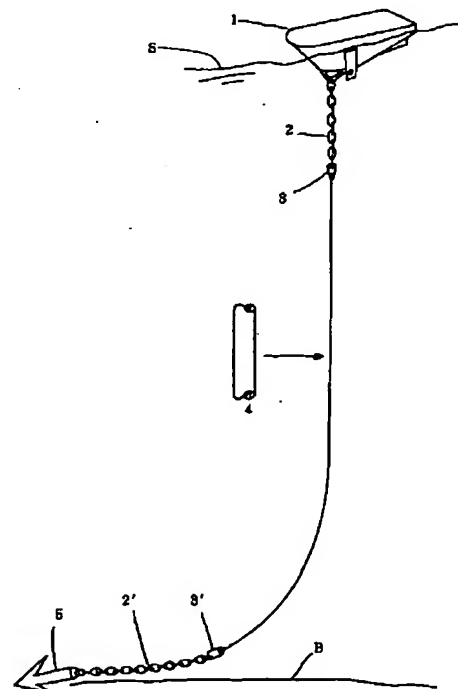
(74)代理人 弁理士 新井 一郎

(54)【発明の名称】 浮体の係留ロープ

(57)【要約】

【目的】 ブイの係留を行う係留装置の係留張力を軽減して、装置全体を小型化することを目的としている。

【構成】 海底Bに沈めたアンカー5にチェーン2'、スィベル3'、FRPロッド4、スィベル3、チェーン2によりブイ1を係留した。FRPロッド4は従来の合成繊維のロープよりも引張強度力大であって大きく張力に耐える。従って細く出来る。細くすることにより潮流抵抗が減少し、相乗効果でFRPロッド4に加わる張力も減少し、ブイ1の予備浮力、チェーン2、2'の直径、アンカー5の把駐力を小さくできる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 海底上に沈めたアンカーに海上又は海中に浮遊するブイ、浮魚礁を係留するための海上又は海中浮遊物の係留ロープにおいて、前記ロープは一方方向ガラス繊維を樹脂でロッド状に成形したFRPロッドであることを特徴とする浮体の係留ロープ。

【請求項2】 FRPロッドは直径約0.01mmのガラス繊維を約8000本/mm<sup>2</sup>の密度で束にしてガラスの重量含有率約75%となるようにエポキシ樹脂で結合固化してロッド状としたことを特徴とする請求項1に記載の浮体の係留ロープ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はブイ、浮魚礁等の海上又は海中の浮体係留するロープに関する。

【0002】

【従来の技術】従来例としては実開昭62-160848号公報、実開昭63-078574号、実開昭63-174665号公報に示されるものがあり、これらの何れも浮魚礁であり、海底に沈めたアンカーにロープでもって係留されている。図1は本発明を示すが、図1を借りて従来例を説明すると、海面S上に浮上している表層ブイ1にはチェーン2、スイベル3、ロープ4、スイベル3'、チェーン2'が連結され、チェーン2'は海底に沈められているアンカー5に連結されている。このようなロープ4は従来、合成繊維ロープ例えばポリエステル繊維を撚糸としたロープが用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】係留システムでは、ブイ自身が受ける潮流、風などの抵抗の他、ロープ等の係留部材が受ける潮流抵抗によっても係留張力が発生する。従来の合成繊維ロープを使用した係留装置では、直径の太いロープが必要となるため、相乗して潮流抵抗による張力が増大してこの張力により係留システムの強度、ブイの予備浮力、アンカー把持力等に対する要求が過大なものとなっている。

【0004】本発明は、細くて高強度な係留素材を適用し、係留装置の潮流抵抗を小さく抑えることにより、係留張力を軽減し、浮体、アンカーを含めた装置全体を小型化し、全体的なコストも低減することのできる浮体の係留ロープを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の発明は海底上に沈めたアンカーに海上又は海中に浮遊するブイ、浮魚礁を係留するための海上又は海中浮遊物の係留ロープにおいて、前記ロープは一方方向ガラス繊維を樹脂でロッド状に成形したFRPロッドであることを特徴とする浮体の係留ロープである。

【0006】本発明の第2の発明はFRPロッドは直径約0.01mmのガラス繊維を約8000本/mm<sup>2</sup>の

密度で束にしてガラスの重量含有率約75%となるようにエポキシ樹脂で結合固化してロッド状としたことを特徴とする第1の発明に記載の浮体の係留ロープである。

【0007】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【0008】図1に示すように海面Sに浮上しているブイ1の船底にはチェーンの上端が係止されている。チェーン2は海上S下の波浪による大きい荷重のかかる範囲に配設され、通常鋼製である。チェーン2の下端はスイベル3を介してロープ4（以下FRPロッドとも称する）の上端が連結され、ロープ4の下端は海底B近くまでのび、チェーン2'の一端にスイベル3'を介して連結され、チェーン2'の他端は海底に沈駐したアンカー5に連結されている。チェーン2'は海底Bと摺擦するので鋼製とし、ロープ4下端が海底と摺擦しないようにしてある。

【0009】本発明においては上記のロープ4はFRPロッドであり、ロッド4は直径約0.01mmのガラス繊維を約8000本/mm<sup>2</sup>の密度で束にしてガラスの重量含有率約75%となるようにエポキシ樹脂で結合固化してロッド状としてある。

【0010】FRPロッド4は、一方方向ガラス繊維を樹脂でロッド状に成形したもので、以下の特性を有する。

【0011】

(1) 引張強度 : 160kgf/mm<sup>2</sup> 以上  
(2) 曲げ強度 : 160kgf/mm<sup>2</sup> 以上  
(3) 弾性率 : 5000~7000kgf/mm<sup>2</sup>

(4) 比重 : 約2.0

上記性能を有するFRPロッド4による係留装置の有効性を検討するため、従来の合繊ロープによる係留装置と同一条件のもとで静的釣合計算により比較すると以下のとおりである。

【0012】計算条件は

(1) 海域

水深 : 2000m

表層潮流 : 6kt（水深方向には水深600mで潮流0となるような直線分布とする）

風速 : 20m/s（潮流と同一方向とする）

(2) ブイ1（小型定置ブイ）

排水量 : 8000kg（係留張力による排水量増加を除く）

風圧抵抗 : 100kgf（風速20m/sに対して）

潮流抵抗/排水量比: R/W=0.08（潮流6ktに対して）

(3) 係留装置

① チェーン2 スタッドチェーン 直径30mm 長さ10m

② FRPロッド4（または従来例のポリエステルロー

ブ) の長さ 2000m

③ チェーン2' スタッドチェーン 直径30mm 長さ1000m

ただし、FRPロッド4および従来例のポリエステルロープの直径はパラメータとした。また③のチェーン2'の長さは長めに取り、釣合状態において海底から離れているチェーンの長さを評価の対象とした。計算方法はブイ1、チェーン2、ロープ4、チェーン2'に加わる潮流抵抗により発生するロープ4張力とチェーン2、ロー\*

\*プ4、チェーン2'の重力により発生する張力の合力に生ずるロープ4の張力を求めた。

【0013】計算結果は次の表1のとおりである。

【0014】表1に示されているように、安全率（最大張力／破断張力）を大略4として等しくすると、FRPロッドを使用した方がポリエステルロープに対し、張力を約1／2に抑えることができ、チェーンの長さ、アンカー把駐力も少なくできることがわかる。

表 1 係留システム比較計算結果

主要係留素材	ケース NO	主要係留素材 直径 (mm)	破断張力 (kgf)	最大張力計算 値 (kgf)	* 安全 率	** 11の 必要予 備浮力 (kgf)	*** 11-2' 離 底長さ L (m)	**** アンカー 把駐力 (kgf)
従来例 ポリエ ステル ロープ	1	45	37100	11151	3.32	11198	400	5902
	2	50	45000	12011	3.74	12060	500	6421
	3	55	53200	12909	4.12	12957	500	6939
FRP ロッド	1	12	18100	5842	3.09	5884	200	2595
	2	14	24600	6287	3.91	6332	300	2818
	3	16	32200	6698	4.80	6744	300	3036

\* 安全率 = 破断張力 / 最大張力

\*\*\* ブイの必要予備浮力 図2で示すようにチェーン2がブイ1の係止部において垂直線に張る角度を $\theta$ とする $TC \cos \theta$ が予備浮力である。

\*\*\* チェーン離底長さ 図3に示すように、スィベル3'との境目からチェーン2'が着底している位置までの長さLである。

\*\*\*\* アンカー把駐力：アンカーに作用する係留張力

【0015】上記表1でみると分るように同じ海域に同じブイ1を同様に係留した場合、ロープ4の安全率を概略同じとして従来例のポリエステルロープとFRPロッドを比較すると、直径45mmのポリエステルロープに対して、直径12mmのFRPロッドが安全率3.32と3.09で概略同じであり、ブイ1の必要予備浮力は直径45mmのポリエステルロープを用いると11198kgf、直径12mmのFRPロッドを用いると58※50

※ 84 kg f であり、ブイ 1 の予備浮力が本発明では著しく小さくてすむ。チェーン 2' の離底長さ L は直径 12 mm の FRP ロッドを用いると 200 m ですみ、且つ張力も小さくなるので海底のチェーン 2' は小さくてすむ。もちろん張力が小さいためブイ 1 に連結したチェーン 2 も軽量となる。そしてアンカー 5 の把駐力を比較すると従来の直径 45 mm ポリエステルロープであると 50902 kg f であるのに対して FRP ロッドを用いると

5

2595kgfですむ。ケースNO2, 3についても同様にFRPロッドの方がポリエステルロープよりも最大張力、ブイ1の必要予備浮力、チェーン2'の離底長さ、アンカー把駐力が小さい。従って浮体の係留装置全体が小さくてすむことが分る。

【0016】実施例は海面に浮遊するブイについて説明したが、浮魚礁等の固定係留物も含まれる。又海中に浮遊する浮体を係留する場合も本発明は適用される。

【0017】

【発明の効果】FRPロッドは、従来の合成繊維ロープに較べて、単位面積当たりの引張強度が大きいので、直径の細いロープで十分強度が得られる。また、直径の細いロープを使用することで、潮流抵抗が少なくなり、係留装置に発生する張力が軽減されるので、係留装置の強

10 【符号の説明】

度、ブイの予備浮力、アンカーの把駐力等に対する要求が軽減され、装置全体の小型化、低コスト化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

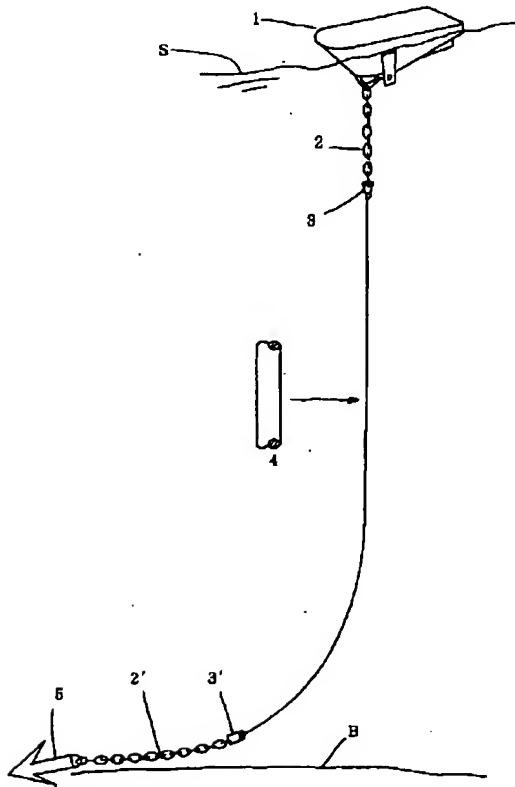
【図1】表層ブイを係留するための係留装置の側面図である。

【図2】ブイとチェーンの関係を示す側面図である。

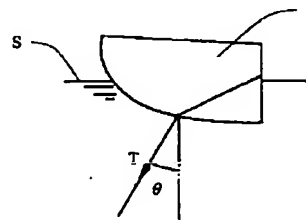
【図3】チェーン離底長さを説明するための側面図である。

- 1 表層ブイ
- 2' チェーン
- 3' スイベル
- 4 FRPロッド

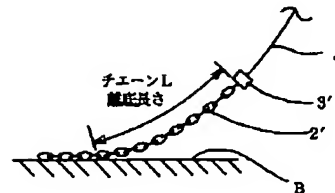
【図1】



【図2】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**